

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM
GBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 30 NOV 2004

WIPO PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts Az. 3424	WEITERES VORGEHEN	siehe Mitteilung über die Übersendung des Internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/08220	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) 25.07.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 12.08.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01L21/00		
Anmelder MATTSON THERMAL PRODUCTS GMBH et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 10 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 9 Blätter.
3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
 - I Grundlage des Bescheids
 - II Priorität
 - III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
 - IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
 - V Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
 - VI Bestimmte angeführte Unterlagen
 - VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
 - VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 05.03.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 29.11.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Crampin, N Tel. +49 89 2399-2566



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/08220

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-29 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

eingegangen am 28.10.2004 mit Schreiben vom 28.10.2004

Zeichnungen, Blätter

1/5-5/5 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der Sprache: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- Beschreibung, Seiten:
- Ansprüche, Nr.:
- Zeichnungen, Blatt:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08220

5. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).
(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)
6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

III. Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

1. Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erfinderischer Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist:
 - die gesamte internationale Anmeldung,
 - Ansprüche Nr. 19-50

Begründung:

 - Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht (*genaue Angaben*):
 - Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen (*machen Sie bitte nachstehend genaue Angaben*) oder die obengenannten Ansprüche Nr. 19-50 sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte (*genaue Angaben*):
siehe Beiblatt
 - Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.
 - Für die obengenannten Ansprüche Nr. wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.
2. Eine sinnvolle internationale vorläufige Prüfung kann nicht durchgeführt werden, weil das Protokoll der Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenzen nicht dem in Anlage C der Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard entspricht:
 - Die schriftliche Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.
 - Die computerlesbare Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

IV. Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung

1. Auf die Aufforderung zur Einschränkung der Ansprüche oder zur Zahlung zusätzlicher Gebühren hat der Anmelder:
 - die Ansprüche eingeschränkt.
 - zusätzliche Gebühren entrichtet.
 - zusätzliche Gebühren unter Widerspruch entrichtet.
 - weder die Ansprüche eingeschränkt noch zusätzliche Gebühren entrichtet.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/08220

2. Die Behörde hat festgestellt, daß das Erfordernis der Einheitlichkeit der Erfindung nicht erfüllt ist, und hat gemäß Regel 68.1 beschlossen, den Anmelder nicht zur Einschränkung der Ansprüche oder zur Zahlung zusätzlicher Gebühren aufzufordern.
3. Die Behörde ist der Auffassung, daß das Erfordernis der Einheitlichkeit der Erfindung nach den Regeln 13.1, 13.2 und 13.3
 - erfüllt ist.
 - aus folgenden Gründen nicht erfüllt ist:
siehe Beiblatt
4. Daher wurde zur Erstellung dieses Berichts eine internationale vorläufige Prüfung für folgende Teile der internationalen Anmeldung durchgeführt:
 - alle Teile.
 - die Teile, die sich auf die Ansprüche Nr. beziehen.

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-18
	Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (IS)	Ja: Ansprüche
	Nein: Ansprüche 1-18
Gewerbliche Anwendbarkeit (IA)	Ja: Ansprüche: 1-18
	Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: DE 100 60 628 A
- D2: US-A-5 861 609
- D3: US-B-6 197 7021
- D4: US-B-6 228 752

Zu Punkt III

Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit

1. Der Anspruch 19 ist vage und unklar, und sein Umfang geht über den durch die Beschreibung und die Zeichnungen gerechtfertigten Umfang hinaus (Artikel 6 PCT):
 - 1.1 Die Materialien A und B und die Prozessgaskomponenten X, Y sind im Anspruch 19 nicht näher definiert. Im Hinblick auf die zahlreichen möglichen Kombinationen von A, B, X und Y, die daher im Anspruch 19 enthalten werden, ist der Gegenstand des Schutzbegehrens nicht klar definiert und das zu lösende technische Problem nicht erkennbar.

Aus der Beschreibung (vgl. Seite 3, Zeilen 4-9; Seite 10, Zeilen 30-33) geht hervor, dass es sich um ein Verfahren zum thermischen Behandeln von Halbleiterwafern handelt, bei dem eine selektive Oxidation einer zu oxidierenden Siliziumschicht und einer nicht zu oxidierenden Metallschicht durchgeführt wird, und bei dem das Bilden einer flüchtigen Metalloxidverbindung verhindert werden soll. Ein solches Verfahren geht jedoch nicht aus Anspruch 19 hervor.

Außerdem ist der Begriff "Zeitintervall" unklar; im Anspruch 19 wird weder ein unteres noch ein oberes Limit für das "Zeitintervall" definiert.

- 1.2 Außerdem ist Anspruch 19 unklar, da die letzten drei Zeilen des Anspruchs keine erkennbare Einschränkung des beanspruchten Verfahrens definieren. Obwohl in diesen Zeilen angegeben wird, daß eine Konzentration und/oder Partialdruck wenigstens einer Komponenten des Prozeßgases stetig als Funktion des weiteren Prozeßparameters verändert wird, wird nirgendwo im Anspruch 19 festgelegt, daß ein Prozeßparameter tatsächlich variiert wird. Insofern wird in den letzten drei

Zeilen des Anspruchs 19 keine Änderung der Konzentration und/oder Partialdruck der Prozeßgaskomponenten an sich definiert - es wird hier lediglich angegeben, daß **sollte** sich ein Prozeßparameter ändern, dann wird die Konzentration und/oder Partialdruck einer der Prozeßgaskomponenten entsprechend geändert.

Somit scheint der Gegenstand des Anspruchs 19, insofern er verstanden werden kann, aus D3 bekannt zu sein (vgl. insbesondere D3: Spalte 15, Zeilen 38-46), da D3 ein Verfahren zur thermischen Behandlung von Halbleiterwafern offenbart, wobei die Prozeßgaszusammensetzung derart gewählt wird, daß die Gleichgewichtsreaktionen für die Siliziumoxidation in Richtung Siliziumoxid verschoben wird und die Gleichgewichtsreaktionen für die Wolframoxidation in Richtung Wolfram verschoben wird (Artikel 33(2) PCT).

Was die letzten 3 Zeilen des Anspruchs 1 betrifft, wird außerdem darauf hingewiesen, daß Schwankungen der Prozeßparameter während des aus D3 bekannten Verfahren unvermeidlich sind, auch wenn diese klein sind. Somit scheint im Verfahren gemäß D3 eine im Anspruch 19 beanspruchte Prozeß-Konstellation während eines Nano-Intervall ohne Probleme erreichbar zu sein.

Ohne vorherige Klarstellung des Anspruchs 19 ist eine sinnvolle Prüfung der abhängigen Ansprüche nicht möglich.

2. Folgende Klarheitsmängel werden außerdem erwähnt:

Die Aussage gemäß Anspruch 19, daß "für wenigstens ein Zeitintervall ... die erste Gleichgewichtsreaktion zum ersten Material A und die zweite Gleichgewichtsreaktion zum zweiten Stoff b hin verschoben sind" steht im klaren Widerspruch zur Aussage gemäß Anspruch 26, daß die erste und zweite Gleichgewichtsreaktionen im verschiedenen Behandlungszyklen (d.h. **nicht** im gleichen Zeitintervall) stattfinden.

Zu Punkt IV

Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung

Diese Behörde hat festgestellt, daß die internationale Anmeldung mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen enthält, die nicht durch eine einzige allgemeine erfinderische Idee verbunden sind (Regel 13.1 PCT), nämlich:

- I: Ansprüche 1-20
Vorrichtung und Verfahren zum thermischen Behandeln von Halbleiterwafern unter Verwendung einer Abdeckplatte
- II: Ansprüche 21-50
Verfahren zum thermischen Behandeln von Halbleiterwafern mittels eines thermischen Behandlungszyklusses

Die Gründe dafür sind die folgenden:

Die die unabhängigen Ansprüche 1, 13 und 19 miteinander verbindende allgemeine Idee besteht in einer thermischen Behandlung von Halbleitersubstraten mit wenigstens zwei unterschiedlichen Materialien in einer Prozeßkammer. Dies ist jedoch bekannt (vgl. D4: Zusammenfassung).

Die weiteren, im Anspruch 19 beanspruchten Merkmale betreffen einen Behandlungszyklus. Weder diese noch entsprechende technische Merkmale sind in den Ansprüchen 1 und 13 enthalten. Infolgedessen besteht zwischen den beiden Ansprüchen kein technischer Zusammenhang im Sinne von Regel 13.2 PCT. Das Erfordernis der Einheitlichkeit der Erfindung ist daher nicht erfüllt.

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Erfindung I (Ansprüche 1-20)

1.1 Aus D1 (vgl. die Figur und den dazugehörigen Text) ist eine Vorrichtung 1 zum thermischen Behandeln von Halbleiterwafern mit wenigstens einer zu oxidierenden Siliziumschicht und einer nicht zu oxidierenden Metallschicht bekannt. Die Vorrichtung weist folgendes auf:

wenigstens eine Strahlungsquelle 6;

eine das Substrat 8 aufnehmende Behandlungskammer 5, mit wenigstens

einem benachbart zu den Strahlungsquellen liegenden Wandteil, der für die Strahlung der Strahlungsquellen im wesentlichen durchsichtig ist (vgl. D1: Spalte 2, Zeilen 52-54); und

wenigstens eine Abdeckplatte 11, 12 zwischen dem Substrat 8 und dem benachbart zu den Strahlungsquellen liegenden durchsichtigen Wandteil der Behandlungskammer, wobei die Abdeckplatte so bemessen ist, daß sie den durchsichtigen Wandteil der Behandlungskammer vollständig gegenüber dem Substrat abdeckt, um zu verhindern, daß von dem Substrat sich abscheidendes bzw. abdampfendes Material auf den durchsichtigen Wandteil der Behandlungskammer gelangt.

Das Merkmal gemäß Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung, daß das vom Substrat sich abscheidende bzw. abdampfende Material ein Metall, ein Metalloxid oder ein Metallhydroxid umfaßt, bezieht sich auf die **Verwendung** der beanspruchten Vorrichtung und definiert kein Vorrichtungsmerkmal an sich.

Die Vorrichtung des vorliegenden Anspruches 1 unterscheidet sich daher von der aus D1 bekannten Vorrichtung durch die in den Zeilen 19-23 des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale. Dieser Unterschied wird jedoch aus den folgenden Gründen nicht als erfinderisch angesehen:

Die Abdeckplatten werden in D1 zur Reinigung aus der Behandlungskammer entnommen und anschließend eingesetzt (vgl. D1: Spalte 3, Zeilen 20-25). Das Vorsehen einer Handhabungseinrichtung zum automatischen Entnehmen und Einsetzen der Abdeckplatte ist naheliegend, da die Automatisierung der Halbleiterproduktion der Norm entspricht. Außerdem ist das ausschließliche Kontaktieren der vom Substrat weg weisenden Oberfläche der Abdeckplatte als übliche Vorgehensweise anzusehen, da es dem Fachmann offensichtlich ist, daß eine Verunreinigung der Handhabungseinrichtung und möglicherweise auch der Behandlungskammer (z.B. durch ein mögliches Abblättern des auf die Abdeckplatte abgeschiedenen Materials) sonst folgen könnte.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 der vorliegenden Anmeldung ist daher als nicht erfindersich anzusehen (Artikel 33(3) PCT).

- 1.2 Die weiteren, in den Ansprüchen 2, 5, 6, 10 und 11 angegebenen Merkmale sind außerdem aus D1 bekannt:

Anspruch 2 - vgl. D1: Spalte 3, Zeilen 10-13
Anspruch 5 - vgl. D1: Figur; Absatz 0016
Anspruch 6 - vgl. D1: Spalte 3, Zeilen 61-64
Anspruch 10 - vgl. D1, Spalte 3, Zeilen 32-35 und 61-64
Anspruch 12 - vgl. D1: Figur; Spalte 2, Zeile 45

- 1.3 Bei den Ansprüchen 3 und 4 handelt es sich nur um eine von mehreren naheliegenden Möglichkeiten, aus denen der Fachmann ohne erfinderisches Zutun den Umständen entsprechend auswählen würde, um die Abdeckplatte und das Substrat in die Kammer einzusetzen und zu entfernen. Bezuglich Anspruch 3 wird außerdem darauf hingewiesen, daß eine derartige Halteanordnung für eine Abdeckplatte in einer ähnlichen Vorrichtung aus D2 bekannt ist (vgl. D2: Figuren; Platten 20, 30 auf Halteelementen 52).
- 1.4 Das Vorsehen einer Steuereinheit, um das Einleiten von Gasen in die Kammer zu steuern (vgl. Anspruch 12 der vorliegenden Anmeldung), ist naheliegend.
- 1.5 Das Beschichten der zum Substrat weisenden Oberfläche der Abdeckplatte mit einer leicht zu reinigenden Material ist eine naheliegende Maßnahme, um die Reinigung der Platte zu erleichtern (vgl. die Ansprüche 7 und 8 der vorliegenden Anmeldung).
- 1.6 Eine lichtabsorbierende Platte 10, 30 ist aus D2 bekannt. Der Fachmann würde die Aufnahme einer solchen Platte in die in D1 beschriebene Vorrichtung als eine naheliegende Maßnahme ansehen (vgl. Anspruch 9 der vorliegenden Anmeldung).
- 1.7 Wie aus D1 bekannt (vgl. D1: Spalte 1, Absätze 0003 und 0004), kann die Vorrichtung gemäß D1 bei Oxidationsprozesse eingesetzt werden, wobei Schichtmaterial von den Halbleiterwafern abdampft. Es ist daher naheliegend, die Vorrichtung gemäß D1 bei dem an sich bekannten Verfahren zum thermischen Behandeln von Halbleiterwafern mit wenigstens einer zu oxidierenden Halbleiterschicht und einer nicht zu oxidierenden Metallschicht einzusetzen, wobei sich abscheidendes bzw., abdampfendes Material ein Metall, Metalloxid oder Metallhydroxid umfaßt (vgl. D3).

Der Gegenstand des Anspruchs 13 der vorliegenden Anmeldung wird daher als naheliegend angesehen.

1.8 Das weitere im Anspruch 14 der vorliegenden Anmeldung beanspruchte Merkmal ist aus D1 bekannt (vgl. D1: Spalte 3, Zeilen 20-25).

1.9 Ein Verfahren zum thermischen Behandeln von Halbleiterwafern mit wenigstens einer zu oxidierenden Siliziumschicht und einer nicht zu oxidierenden Wolframschicht ist aus D3 bekannt. Dabei werden die in den Ansprüchen 15-17 der vorliegenden Anmeldung beschriebenen Prozeßschritte durchgeführt (vgl. D3: Spalte 16, Zeilen 12-39; Spalte 15, Zeilen 38-52).

Außerdem zeigt Figur 12 von D3, daß der Wasseranteil bei einer Temperatur von etwa 900C (vgl. D3: Spalte 16, Zeilen 24-26) unter etwa 50% gewählt werden sollte; der Gegenstand des Anspruchs 20 der vorliegenden Anmeldung besteht in der Auswahl eines Wasseranteils aus dem in der Figur 12 des Dokuments D3 angegebenen Bereich. Eine solche Auswahl kann jedoch nur dann als erfinderisch angesehen werden, wenn der Wasseranteil unerwartete Wirkungen oder Eigenschaften gegenüber dem Rest des Bereichs aufweist. Derartige Wirkungen oder Eigenschaften sind jedoch in der Anmeldung nicht angegeben. Dem Gegenstand des Anspruchs 18 liegt daher keine erfinderische Tätigkeit zugrunde.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum thermischen Behandeln von Halbleiterwafern mit wenigstens einer zu oxidierenden Siliziumschicht und einer nicht zu oxidierenden Metallschicht, vorzugsweise einer Wolframschicht, wobei die Vorrichtung folgendes aufweist:
 - wenigstens eine Strahlungsquelle;
 - eine das Substrat aufnehmende Behandlungskammer, mit wenigstens einem benachbart zu den Strahlungsquellen liegenden Wandteil, der für die Strahlung der Strahlungsquelle im wesentlichen durchsichtig ist;
 - wenigstens eine Abdeckplatte zwischen dem Substrat und dem benachbart zu den Strahlungsquellen liegenden durchsichtigen Wandteil der Behandlungskammer, wobei die Abdeckplatte so bemessen ist, dass sie den durchsichtigen Wandteil der Behandlungskammer vollständig gegenüber dem Substrat abdeckt, um zu verhindern, dass von dem Substrat sich abscheidendes bzw. abdampfendes Material, welches ein Metall, ein Metalloxid oder ein Metallhydroxid umfasst, wie Wolfram, Wolframoxid oder Wolframhydroxid, auf den durchsichtigen Wandteil der Behandlungskammer gelangt; und eine Handhabungseinrichtung zum automatischen Entnehmen und Einsetzen der Abdeckplatte aus der bzw. in die Behandlungskammer, wobei die Handhabungsvorrichtung die Abdeckplatte ausschließlich auf einer vom Substrat weg weisenden Oberfläche kontaktiert.
- 25 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckplatte für die Strahlung der Strahlungsquelle im wesentlichen un-durchsichtig ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckplatte frei auf entsprechenden Halteelementen in der Behandlungskammer aufliegt.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Handhabungsvorrichtung für die Abdeckplatte auch zum Be- und Entladen von Substraten vorgesehen ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch je wenigstens eine Abdeckplatte ober- und unterhalb des Substrats.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ober- und unterhalb des Substrats unterschiedliche Abdeckplatten vorgesehen sind.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zum Substrat weisende Oberfläche der Abdeckplatte beschichtet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung aus einem leicht zu reinigenden Material besteht.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine lichtabsorbierende Platte zwischen der Abdeckplatte und dem durchsichtigen Wandteil der Behandlungskammer.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckplatte aus Glas, insbesondere Quarzglas besteht.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Einrichtung zum Einleiten eines nichtwässrigen, wasserstoffhaltigen Prozeßgases in die Behandlungskammer vorgesehen ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch eine Steuereinheit zum Einleiten des nichtwässrigen wasserstoffhaltigen Prozeßgases vor und/oder nach dem Einleiten einer Wasserstoff-/Wasser-Mischung.

5 13. Verfahren zum thermischen Behandeln von Halbleiterwafern mit wenigstens einer zu oxidierenden Halbleiterschicht, vorzugsweise einer Siliziumschicht und einer nicht zu oxidierenden Metallschicht, z.B. einer Wolframschicht, wobei der Halbleiterwafer in einer Behandlungskammer mit wenigstens einer Strahlungsquelle und einem benachbart zur Strahlungsquelle liegenden Wandteil, der für die Strahlung der Strahlungsquelle im Wesentlichen durchsichtig ist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

10 Einleiten wenigstens eines Prozeßgases in die Behandlungskammer; Erhitzen des Wafers, wobei von dem Substrat sich abscheidendes bzw. abdampfendes Material ein Metall, Metallhydroxid oder Metalloxid umfaßt und das Material an wenigstens einer Abdeckplatte zwischen dem Wafer und dem durchsichtigen Wandteil der Behandlungskammer abgeschieden bzw. adsorbiert wird, um zu verhindern, dass es auf den durchsichtigen Wandteil der Behandlungskammer gelangt; und

15 Entnehmen der Abdeckplatte aus der Behandlungskammer mit einer automatischen Handhabungseinrichtung nach einer thermischen Behandlung eines Halbleiterwafers und Einsetzen einer Abdeckplatte vor einer nachfolgenden thermischen Behandlung eines Halbleiterwafers in die Behandlungskammer, wobei die Handhabungsvorrichtung die Abdeckplatte ausschließlich auf einer vom Substrat weg weisenden Oberfläche kontaktiert.

20

25

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckplatte zwischen Substratbehandlungen aus der Behandlungskammer entnommen und gereinigt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass während der thermischen Behandlung wenigstens ein nichtwässriges, wasserstoffhaltiges Prozeßgas in die Behandlungskammer eingeleitet wird.

5

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das nichtwässrige, wasserstoffhaltige Prozeßgas vor und/oder nach der Einleitung eines Gemisches aus Wasserstoff und Wasser in die Prozeßkammer eingeleitet wird.

10

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Wassergehalt der Wasserstoff-/Wasser-Mischung derart gesteuert wird, dass eine Oxidation des Metalls durch den im Wasser enthaltenen Sauerstoff und einer Reduktion des dabei entstehenden Metalloxids durch den Wasserstoff im Wesentlichen im Gleichgewicht gehalten wird.

15

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Wasseranteil in dem Gemisch unterhalb von 20 % und insbesondere bei ungefähr 14 % liegt.

20

19. Verfahren zur thermischen Behandlung von Halbleitersubstraten mit wenigstens einer Struktur S in einer Prozeßkammer mittels wenigstens eines thermischen Behandlungszyklusses, wobei die Struktur S wenigstens zwei unterschiedliche Materialien A, B aufweist, wobei wenigstens das Material A mit einer ersten Komponente eines Prozeßgases X einen ersten Stoff a bilden kann, der durch eine erste Gleichgewichtsreaktion $A + X \rightleftharpoons a + a'$ beschrieben ist, und wobei das Material B mit einer zweiten Komponente des Prozeßgases Y einen zweiten Stoff b bilden kann, der durch eine zweite Gleichgewichtsreaktion $B + Y \rightleftharpoons b + b'$ beschrieben ist, wobei a' und b' optionale Reaktanden sind, und wobei während der thermischen Behandlung für wenigstens ein Zeitin-

25

30

5 intervall wenigstens eine Konzentration einer Komponente des Prozeßgases X und/oder Y und wenigstens ein weiterer Prozeßparameter so gewählt werden, daß die erste Gleichgewichtsreaktion zum ersten Material A und die zweite Gleichgewichtsreaktion zum zweiten Stoff b hin verschoben sind,

wobei wenigstens eine Konzentration und/oder ein Partialdruck wenigstens einer Komponenten des Prozeßgases X und/oder Y stetig als Funktion des weiteren Prozeßparameters verändert wird.

- 10 20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Gasflußmesser abhängig von dem weiteren Prozeßparameter geregelt oder gesteuert wird.
- 15 21. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß mittels einer Pumpvorrichtung der Gesamtdruck oder ein Partialdruck innerhalb der Prozeßkammer eingestellt wird.
- 20 22. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß in ein mit einem ersten Prozeßgas gefülltes Volumen ein zweites Prozeßgas mit definierter Zusammensetzung eingeleitet wird.
- 25 23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Volumen variierbar ist.
- 30 24. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Zeitintervall innerhalb eines thermischen Behandlungszyklusses ist.
- 25 25. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Zeitintervall sich über mehrere thermische Behandlungszyklen erstreckt.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Gleichgewichtsreaktion im wesentlichen innerhalb eines thermischen Behandlungszyklusses und die zweite Gleichgewichtsreaktion im wesentlichen innerhalb eines anderen thermischen Behandlungszyklusses stattfinden.

5

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß der weitere Prozeßparameter die Prozeßtemperatur und/oder eine Temperatur eines Materials A, B und/oder eines Stoffes a, b der Struktur S ist.

10

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß der weitere Prozeßparameter eine weitere Gaskonzentration einer Komponente des Prozeßgases, den Druck des Prozeßgases, einen Partialdruck einer Komponente eines Prozeßgases, ein Magnetfeld vorgegebener Stärke, einen UV-Anteil oder eine Kombination der vor 15 genannten Parameter umfaßt, mit dem der Halbleiter beaufschlagt wird.

15

29. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur horizontale Schichten mit wenigstem einem Material A, B aufweist.

20

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur vertikale Schichten mit wenigstem einem Material A, B aufweist.

25

31. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialien A, B durch wenigstens ein von A und B verschiedenes Material C getrennt sind.

30

32. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Stoff b sich am Material B ausbildet.

33. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß das Halbleitersubstrat einem Siliziumwafer, eine kristalline oder amorphe gewachsenen oder abgeschiedenen Halbleiterschicht, ein Substrat oder eine Schicht aus einem IV-IV-Halbleiter, einem II-VI-Halbleiter oder einem III-V-Halbleiter umfaßt.

5

34. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Material A ein Metall und das zweite Material ein Halbleiter B umfaßt.

10

35. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß das Metall des ersten Materials A von einer Metalloxid- oder Metallnitridschicht bedeckt ist die den ersten Stoff a umfaßt oder bildet und z.B. mittels der ersten Gleichgewichtsreaktion bildbar ist.

15

36. Verfahren nach Anspruch 34 oder 35, dadurch gekennzeichnet, daß der Halbleiter des zweiten Materials B von einer Oxid-, Nitrid- oder Oxy-nitridschicht wenigstens teilweise bedeckt ist die den zweiten Stoff b umfaßt oder bildet und z.B. mittels der zweiten Gleichgewichtsreaktion bildbar ist.

20

37. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Komponente X und die zweite Komponente Y gleich sind oder wenigstens einen gleichen Stoff umfassen.

25

38. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß die optionalen Reaktanden a', b' gleich sind oder wenigstens einen gleichen Stoff umfassen.

30 39. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Komponente X und die zweite Komponente Y Wasser umfassen.

40. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 39, dadurch gekennzeichnet, daß die Reaktanden a', b' Wasserstoff umfassen.

41. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 40, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und/oder zweite Komponente X, Y ein Gemisch aus Wasser und Wasserstoff umfaßt.

42. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und/oder zweite Komponente X, Y ein Gemisch aus Wasser und Sauerstoff umfaßt.

43. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 42, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und/oder zweite Komponente X, Y ein erstes Gemisch aus Wasser und Wasserstoff oder ein zweites Gemisch aus Wasser und Sauerstoff umfaßt, und daß während der thermischen Behandlung die erste und/oder zweite Komponente X, Y vom ersten Gemisch in das zweite Gemisch oder umgekehrt übergeführt wird.

44. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 43, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens das Material A und/oder der zweite Stoff b eine Schutzschicht umfaßt, die mittels einer schutzschichtbildenden reaktiven Prozeßgaskomponente während der thermischen Behandlung gebildet und/oder aufrechterhalten wird, und die ein Prozessieren des Halbleitersubstrates in Parameterbereichen hinsichtlich Konzentration der Prozeßgase und wenigstens eines weiteren Parameters, vorzugsweise der Temperatur des Halbleitersubstrats, wenigstens kurzzeitig ermöglicht, in denen die Gleichgewichtsreaktion zum ersten Stoff a und/oder zum zweiten Material B hin verschoben ist.

45. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 44, dadurch gekennzeichnet, daß das Prozeßgas wenigstens während eines Teils der thermischen Behandlung Ammoniak umfaßt.

46. Verfahren nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, daß die schutzschichtbildende reaktive Prozeßgaskomponente Ammoniak umfaßt.

5 47. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 46, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eines der Materialien A, B oder der Stoffe a, b Wolfram, Molybdän, Platin, Iridium, Kupfer und/oder deren Oxide bzw. Nitride umfaßt wie Wolframoxid und/oder Wolframnitrid.

10 48. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 47, dadurch gekennzeichnet, daß die thermische Behandlung in einer Prozeßkammer einer Schnellheizanlage durchgeführt wird.

15 49. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 bis 48, dadurch gekennzeichnet, daß die Prozeßkammer wenigstens eine Abdeckvorrichtung zwischen dem Halbleitersubstrat und wenigstens einer Prozeßkammerwand zur wenigstens teilweisen Abdeckung der Prozeßkammerwand umfaßt.

20 50. Verfahren nach Anspruch 48, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnellheizanlage in einem Temperaturbereich zwischen 930°C und 950°C temperaturkalibriert ist und daß die Temperaturkalibration von dem Schichtwachstum einer Wolframnitridschicht in Ammoniak Gebrauch macht.